



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 24 053 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
A 61 F 13/46
D 04 H 1/54

②1 Aktenzeichen: P 40 24 053.3
②2 Anmeldetag: 28. 7. 90
④3 Offenlegungstag: 30. 1. 92

DE 40 24 053 A 1

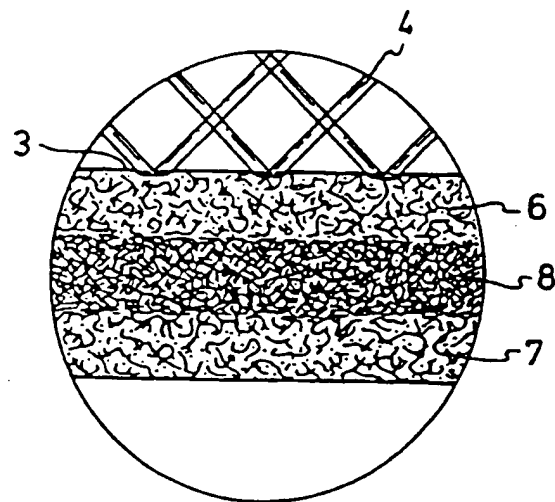
⑦1 Anmelder:
VP-Schickedanz AG, 8500 Nürnberg, DE

⑦4 Vertreter:
Pohl, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8500 Nürnberg

⑦2 Erfinder:
Petranyi, Pal, Dipl.-Chem. Dr., 8500 Nürnberg, DE;
Hübner, Peter, 8501 Winkelhaid, DE; Raidel, Maria,
Dipl.-Chem. Dr., 8507 Oberasbach, DE

⑤4 Saugkörper für hygienische Faserstoffprodukte und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤7 Es wird ein Saugkörper für hygienische Faserstoff-Produkte, beispielsweise Damenbinden oder Slipelinlagen, beschrieben, der aus thermoplastischen Bindefasern oder Mischungen von thermoplastischen Bindemitteln mit Zellwolle, Baumwolle, Zellstoff-Flocken und/oder Kunststoff-Fasern besteht und der über den Querschnitt verteilt unterschiedliche Dichtebereiche aufweist. Zur Bildung einer integrierten Verteilerlage sind insgesamt drei Dichtebereiche vorhanden, nämlich zwei äußere Bereiche (6; 7) mit jeweils einer Dichte von 0,005-0,1 g/cm³ und einem mittleren Bereich (8) mit einer Dichte von 0,05-0,3 g/cm³. Zur Herstellung des Saugkörpers wird so verfahren, daß thermoplastische Bindefasern oder die oben genannten Mischungen aerodynamisch abgelegt werden, der so gebildete Flor auf Aktivierungstemperatur des Bindemittels erwärmt und anschließend verdichtet wird. Die Verdichtung erfolgt unverzüglich nach dem Erreichen der Aktivierungstemperatur, also ohne Zwischenabkühlung mit Hilfe von zwei einen Preßspalt bildenden kalten Walzen oder Platten aus Metall.



DE 40 24 053 A 1

Die Erfindung betrifft einen Saugkörper für hygienische Faserstoffprodukte aus thermoplastischen Binfasern oder Mischungen von thermoplastischen Bindemitteln mit Zellwolle, Baumwolle, Zellstoff-Flocken und/oder Kunststoff-Fasern in Form von Einzelsaugkissen oder Bahnen, die über den Querschnitt verteilte unterschiedliche Dichtebereiche aufweisen.

Aus der europäischen Patentschrift 01 69 184 ist ein faseriger Absorptionskörper zur Anwendung in Wegwerferzeugnissen, wie Windeln, Monatsbinden oder dergleichen bekannt, der aus absorbierenden Fasern und einem durch Wärme aktivierbaren Bindemittel, vorzugsweise in Form von Klebefasern, besteht. Der Absorptionskörper ist dadurch gekennzeichnet, daß die absorbierenden Fasern und das Bindemittel eine homogene Verbindung bilden und daß der Absorptionskörper als "ein Resultat eines stufenweise zunehmenden Ausmaßes von Faserkleben und Zusammenpressen in einer Richtung senkrecht zu seiner größten Fläche" einen kontinuierlichen Dichteanstieg aufweist. Durch diesen Aufbau soll eine möglichst hohe Flüssigkeitskapazität sowie eine gute Flüssigkeitsverteilung im Saugkörper erreicht werden. Die technologischen Mittel, mit denen der beschriebene Saugkörperaufbau, insbesondere die beschriebene Dichteverteilung über den Querschnitt erreicht wird, bestehen darin, daß zunächst eine gleichmäßige Mischung aus Absorptionsfasern und Binfasern zu einem Flor abgelegt und dieses durch Zufuhr von Wärme auf Aktivierungstemperatur der Binfasern erhitzt wird. Die Bahn wird danach auf eine Temperatur abgekühlt, die nur wenig unterhalb der Aktivierungstemperatur des Bindemittels liegt. Anschließend wird die Bahn in einer zweiten Stufe mit Hilfe von Walzen zusammengedrückt, von denen eine kalt ist, oder zumindest sich auf einer Temperatur unterhalb der Aktivierungstemperatur des Bindemittels befindet, wogegen die Gegenwalze eine Temperatur hat, welche die Aktivierungstemperatur des Bindemittels überschreitet. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß die Bindewirkung in Richtung von der heißen Walze zur kalten Walze abnimmt und die Bahn nach dem Passieren wenigstens eines derartigen Walzenpaares den erwähnten Dichtegradienten aufweist.

Weitere Untersuchungen an erwärmten und nachverdichteten Floren haben gezeigt, daß eine andere Dichteverteilung zu abweichenden und überraschenden Ergebnissen führt, und zwar dann, wenn der Saugkörper oder die Saugkörperbahn zur Bildung einer integrierten Verteilerlage drei Dichtebereiche aufweist, nämlich zwei äußere Bereiche mit jeweils einer Dichte von $0,005 - 0,1 \text{ g/cm}^3$ und einen mittleren Bereich mit einer Dichte von $0,05 - 0,3 \text{ g/cm}^3$. Eine Bahn oder ein Saugkörper mit derartiger Dichteverteilung hat auch dann bemerkenswert gute Eigenschaften hinsichtlich Flüssigkeitsaufnahme, Flüssigkeitsverteilung und Flüssigkeitsspeichervermögen, wenn die Bahn mit einer nur geringen Enddicke von beispielsweise in der Größenordnung von einem oder wenigen Millimetern hergestellt wird. Die Vorteile sind aber keinesfalls auf Bahnen geringer Dicke beschränkt; vielmehr lassen sich solche Bahnen oder Saugkörper auch mit Vorteil dort einsetzen, wo im Hinblick auf die aufzunehmenden Flüssigkeitsmengen größere Bahnstärken erforderlich sind.

Die beiden äußeren Dichtebereiche des vorgeschlagenen Saugkörpers oder der vorgeschlagenen Saugkörperbahn sollten jeweils 10–40% der Gesamthöhe und

der mittlere Dichtebereich 20–80% der Gesamthöhe des Saugkörpers bzw. der Bahn einnehmen. Die erstrebten Eigenschaften zeigen sich in besonderem Maße, wenn die Dichtebereiche sprunghaft ineinander übergehen und nicht, wie dies bei der vorbekannten europäischen Patentschrift 01 69 184 der Fall ist, kontinuierlich. Zur weiteren Verbesserung der Eigenschaften kann die beim Gebrauch körpernahe Seite des Saugkörpers eine Strukturprägung aufweisen, wie dies an sich bekannt ist.

Zur Herstellung der vorgeschlagenen Saugkörper mit neuartiger Dichteverteilung wird zunächst ein Flor durch aerodynamisches Ablegen von thermoplastischen Binfasern oder Mischungen von thermoplastischen Bindemitteln mit Zellwolle, Baumwolle, Zellstoff-Flocken und/oder Kunststoff-Fasern gebildet. Das Flor wird alsdann auf Aktivierungstemperatur des Bindemittels oder der Binfasern erwärmt und anschließend verdichtet.

Dabei wird so vorgegangen, daß die Verdichtung der auf Aktivierungstemperatur erwärmten Bahn oder Saugkörper unverzüglich, also ohne Zwischenabkühlung mit Hilfe von zwei einen Preßspalt bildenden kalten Walzen, Bändern oder Platten aus Metall erfolgt.

Die herzustellenden Saugkörper oder Bahnen können also vollständig aus thermoplastischen Binfasern, beispielsweise Polyethylenfasern, Polypropylenfasern oder auch Bikomponentenfasern aus diesen beiden Komponenten bestehen. Des weiteren sind z. B. Bikomponentenfasern geeignet, deren eine Komponente aus Polyester und deren andere Komponente aus Polyethylen oder dergleichen besteht. Andererseits kann es vorteilhaft sein, den Saugkörper nicht vollständig aus derartigen thermoplastischen Binfasern aufzubauen, sondern statt dessen Mischungen aus thermoplastischen Bindemitteln, beispielsweise den genannten Fasern mit Zellwolle, Baumwolle, Zellstoff-Flocken und/oder Kunststoff-Fasern einzusetzen.

Als Kunststoff-Fasern kommen solche aus nicht-thermoplastischen Werkstoffen, z. B. Polyurethanen oder Duroplasten in Betracht. Es können aber auch Fasern aus thermoplastischen Werkstoffen eingesetzt werden, deren Erweichungstemperatur oberhalb der Erweichungstemperatur des Bindemittels liegt.

Werden derartige Mischungen verwendet, so müssen die Bindemittel nicht unbedingt Faserform haben; in diesem Falle sind auch partikelförmige Bindemittel einsetzbar, wobei es sich dann aber ebenfalls wieder um z. B. Polyethylen, Polypropylen oder Polyester-Copolymere handelt. Die im Falle von Mischungen einzusetzenden Zellwoll- oder Baumwoll-Fasern sollten vorzugsweise eine Länge von 10–40 mm sowie einen Titer von 1,7–8 dtex aufweisen.

Werden Kunststoff-Fasern eingesetzt, so sollten diese eine Länge von 20–100 mm, vorzugsweise ca. 60 mm und einen Titer von 1,7–20 dtex, vorzugsweise 3–4 dtex haben.

Werden Binfasern allein oder in Mischung mit Zellwolle, Baumwolle, Zellstoff-Flocken und/oder Kunststoff-Fasern eingesetzt, so sollten diese eine Länge von 20–100 mm sowie einen Titer von 1,7–20 dtex aufweisen.

Ein bevorzugtes Verfahren zum Herstellen der vorgeschlagenen Saugkörper ist durch folgende Arbeitsschritte gekennzeichnet:

– Bildung eines Flors von $150 - 500 \text{ g/m}^2$ durch aerodynamisches Ablegen von Polyester-PE-Bikomponenten-Stapelfasern in einer Länge von

- 20 – 100 mm und einem Titer von 1,7 – 20 dtex;
 – Erwärmen des Flors durch Durchleiten von Warmluft mit einer Temperatur von 150°C – 250°C;
 – Verdichten des warmen Flors auf ca. ein Viertel der ursprünglichen Höhe mittels zweier einen Preßspalt bildenden kalten Walzen, Bänder oder Platten aus Metall.

Eine andere Ausführungsform des Verfahrens ist durch folgende Arbeitsschritte gekennzeichnet:

- Herstellen einer Mischung aus 20–30 Gewichtsprozent Stapelfasern aus Zellwolle oder Baumwolle (Länge der Fasern 10–40 mm; Titer 1,7–8 dtex) oder Zellstoff-Flocken sowie 70–80 Gewichtsprozent Polyester-PE-Bikomponenten-Stapelfasern mit einer Länge von 20–100 mm und einem Titer von 1,7–20 dtex;
 – Bildung eines Flors von 150–500 g/m² durch aerodynamisches Ablegen der vorgenannten Mischung;
 – Erwärmen des Flors durch Durchleiten von Warmluft mit einer Temperatur von 150°C – 250°C;
 – Verdichten des warmen Flors auf ca. ein Viertel der ursprünglichen Höhe mittels zweier einen Preßspalt bildenden kalten Walzen, Bänder oder Platten aus Metall.

Besondere Bedeutung kommt im Rahmen des vorgeschlagenen Verfahrens den Verdichtungswerkzeugen zu. Diese Werkzeuge bestehen, wie gesagt, aus kalten Walzen, Bändern oder Platten aus Metall. Vorzugsweise werden zwei Stahlbänder verwendet, welche durch Luft auf Raumtemperatur abgekühlt werden. Die Wärmeleitfähigkeit des zu verwendenden Stahles liegt bei 15–70 J/s × m × K, wobei J die Wärmemenge in Joule, s die Zeit in Sekunden, m die Masse in kg und K die Temperatur in Kelvin bedeutet.

Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren wird im folgenden anhand einiger Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es wurde eine Mischung aus 25% Zellwolle (3,6 dtex; 30 mm Faserlänge) und 75% Polyester-PP-Bikomponentenfasern (3,3 dtex; 60 mm Faserlänge) verarbeitet. Die Fasermischung wurde über eine Karde geöffnet und aerodynamisch zu einem Flor mit einem Flächengewicht von 170 g/m² und einer Florhöhe von 30 mm gelegt. Das Flor wurde in einem Umluftofen 20 Sekunden bei 150°C thermofixiert, wobei sich die Dicke auf ca. 13 mm reduzierte. Das noch warme thermisch verfestigte Gelege wurde unmittelbar nach Verlassen des Thermofixieraggregates einer Zwischenzonenverdichtung unterworfen, und zwar durch Zusammendrücken zwischen zwei auf Raumtemperatur gekühlten Stahlplatten mit glatter Oberfläche. Die Zeit der Druckbehandlung betrug 26 Sekunden. Das resultierende Produkt hatte eine Höhe von ca. 7 mm. Es wurde anschließend mit einem Vliesstoff kaschiert und auf eine Enddicke von 2 mm kalibriert.

Das Flüssigkeitshaltevermögen des so erzeugten Produktes wurde zu über 1,0 g pro Saugkörper bestimmt. Zum Vergleich: Ohne verdichtete Zwischenzone war das Flüssigkeitshaltevermögen kleiner als 0,5 g.

Die Rückstellelastizität wurde zu 94% bestimmt. Die Luftdurchlässigkeit war größer als 20 l/10 cm² × min bei einem Prüfdruck von 0,2 kpa.

Beispiel 2

Die Verfahrensschritte waren die gleichen wie in Beispiel 1. Anstelle der dort verwendeten Fasermischung wurde ein Flor verwendet, welches zu 100% aus hydrophilen Bikomponentenfasern bestand.

Das erzeugte Produkt hatte ein Flüssigkeitshaltevermögen von über 2,0 g pro Saugkörper. Die Rückstellelastizität und Luftdurchlässigkeit entsprachen dem Produkt, welches nach Beispiel 1 erhalten wurde.

Beispiel 3

Das Verfahren ist ebenso geeignet zur Herstellung von Damenbinden. Es wurden die gleichen Verfahrensschritte ausgeführt wie in Beispiel 1 beschrieben. Auch die verwendete Fasermischung entsprach der aus Beispiel 1. Lediglich das Flächengewicht des Flors betrug 450 g/m². Das erzeugte Endprodukt hatte eine Stärke von 17 mm.

Die gemessenen Werte betrugen:
 Flüssigkeitshaltevermögen ca. 110 g/Saugkörper (120 × 220 mm).

Zum Vergleich

Das Flüssigkeitshaltevermögen ohne verdichtete Zwischenzone betrug ca. 34 g je Saugkörper.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines dünnen erfindungsgemäßen Saugkörpers;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnittes II-II;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Verfahrensablaufes.

In Fig. 1 ist als Ausführungsbeispiel eine Slipeinlage dargestellt, die als Ganzes mit 1 bezeichnet ist. Die Einlage besteht aus einem dünnen, etwa 2 mm dicken Fasergelege, welches der erfindungsgemäßen Zwischenzonenverdichtung unterworfen worden ist. Die in der Zeichnung dargestellte Gebrauchsoberfläche 2 (körpernahe Seite) weist eine Vliesstoffschicht 3 auf und läßt einerseits eine Linienprägung 4 und andererseits eine Punktprägung 5 erkennen. Die Punktprägung 5 erstreckt sich über die gesamte Gebrauchsoberfläche 2; lediglich der Einfachheit halber ist in Fig. 1 nur ein Teil der Punktprägungen dargestellt.

Fig. 2 läßt erkennen, daß das Produkt aus insgesamt drei Zonen unterschiedlicher Dichte aufgebaut ist, nämlich zwei äußeren Bereichen 6 und 7 mit jeweils einer verhältnismäßig geringen Dichte von 0,005 bis 0,1 g/cm³ und einem mittleren Bereich 8 mit einer höheren Dichte von 0,05 – 0,3 g/cm³. Die Bereiche 6, 7 und 8 gehen dabei sprunghaft ineinander über und bilden dennoch infolge der innigen Faserverflechtung ein zusammenhängendes System, bei welchem der mittlere Bereich 8 als integrierte Verteilerlage wirkt.

Im oberen Bereich der Fig. 2 ist die aufkaschierte Vliesstoffschicht 3 erkennbar sowie auch die Linienprägung 4.

In Fig. 3 ist der Ablauf des Herstellungsverfahrens derartiger Saugkörper oder Bahnen schematisch dargestellt. Das Aggregat 10 dient der Faserauflösung und gegebenenfalls -mischung. Diesem Aggregat werden die Ausgangsfasern zugeführt. Das Aggregat kann als Ganzes als Faseraufbereitungsanlage bezeichnet wer-

den.

Von der Faseraufbereitungsanlage 10 gelangen die Fasern in das Aggregat 11, wo sie aerodynamisch zu einzelnen Saugkörpern oder zu einer Saugkörperbahn abgelegt werden. Das Aggregat 11 ist eine Karde.

Nach der Legung gelangen die Saugkörper oder die Bahn zur Thermofixierung in den Umluftofen 12. Von hier aus wird das Produkt ohne Zwischenabkühlung unverzüglich weitergeleitet in die Zwischenverdichtungsapparatur 13, zu deren symbolischer Darstellung die beiden luftgekühlten Verdichtungsbänder 14 und 14' gewählt wurden.

Das verdichtete Produkt wird sodann mit einer Vliesstoffbahn 16 bedeckt, welche von einer Vorratsrolle 17 abgezogen wird. Beide Bahnen werden alsdann dem Prägekalander 18 zugeführt, wo sie einerseits miteinander kaschirt und andererseits verprägt werden. Das Fertigprodukt verläßt bei 19 die Anlage und kann, falls es eine Bahn ist, aufgerollt werden; es kann aber auch zu Einzelsaugkörpern, beispielsweise Slipeinlagen oder dergleichen unterteilt werden.

Bezugszeichenliste

1 Slipeinlage (Saugkörper)	25
2 Gebrauchsoberfläche	
3 Vliesstoff-Schicht	
4 Linienprägung	
5 Punkt-Prägung	
6; 7 äußere Bereiche	30
8 mittlerer Bereich	
9 —	
10 Faseraufbereitungs-Anlage	
11 Karde	
12 Umluftofen	35
13 Zwischenverdichtung	
14; 14' Verdichtungsbänder	
15 Produkt	
16 Vliesstoffbahn	40
17 Vorratsrolle	
18 Prägekalander	
19 Fertigprodukt	

Patentansprüche

1. Saugkörper für hygienische Faserstoff-Produkte aus thermoplastischen Binfasern oder Mischungen von thermoplastischen Bindemitteln mit Zellwolle, Baumwolle, Zellstoff-Flocken und/oder Kunststoff-Fasern in Form von Einzelsaugkissen oder Bahnen, die über den Querschnitt verteilt unterschiedliche Dichtebereiche aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß der Saugkörper (1) zur Bildung einer integrierten Verteilerlage drei Dichtebereiche aufweist, nämlich zwei äußere Bereiche (6; 7) mit jeweils einer Dichte von $0,005 - 0,1 \text{ g/cm}^3$ und einen mittleren Bereich (8) mit einer Dichte von $0,05 - 0,3 \text{ g/cm}^3$.
2. Saugkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden äußeren Dichtebereiche (6; 7) jeweils 10–40% der Gesamthöhe und der mittlere Dichtebereich (8) 20–80% der Gesamthöhe des Saugkörpers (1) einnehmen.
3. Saugkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtebereiche (6, 8, 7) sprunghaft ineinander übergehen.
4. Saugkörper nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beim Gebrauch körperna-

he Seite des Saugkörpers (1) eine Strukturprägung aufweist.

5. Verfahren zum Herstellen eines Saugkörpers nach einem der Ansprüche 1–4 durch aerodynamisches Ablegen von thermoplastischen Binfasern oder Mischungen von thermoplastischen Bindemitteln mit Zellwolle, Baumwolle, Zellstoff-Flocken und/oder Kunststoff-Fasern, Erwärmen des so gebildeten Flors auf Aktivierungstemperatur des Bindemittels oder der Binfasern und anschließendes Verdichten, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdichtung der auf Aktivierungstemperatur erwärmten Bahn oder Saugkörper unverzüglich, also ohne Zwischenabkühlung mit Hilfe von zwei einen Preßspalt bildenden kalten Walzen, Bändern oder Platten aus Metall erfolgt.

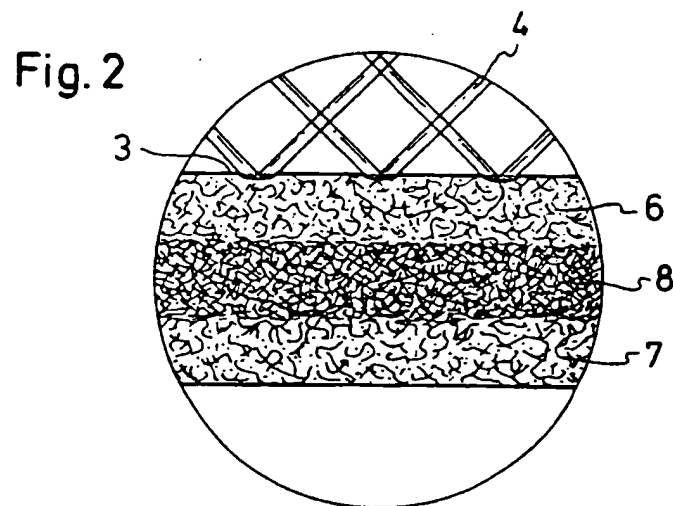
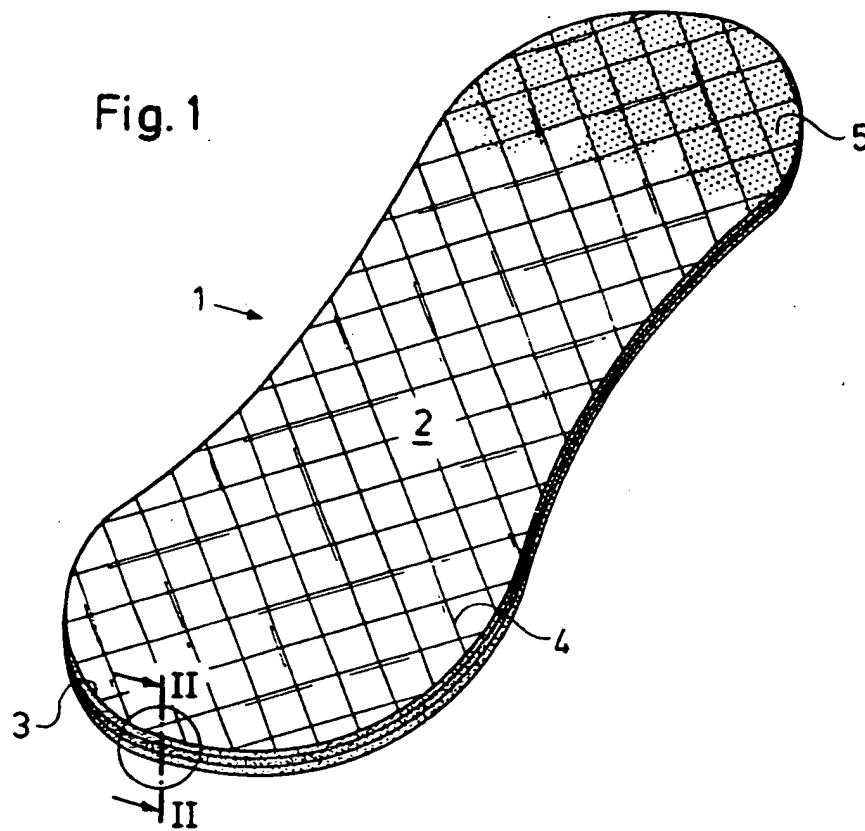
6. Verfahren nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch folgende Arbeitsschritte:

- Bildung eines $150 - 500 \text{ g/m}^2$ schweren Flors durch aerodynamisches Ablegen von Polyester-PE-Bikomponenten-Stapelfasern einer Länge von 20–100 mm und einem Titer von 1,7–20 dtex;
- Erwärmen des Flors durch Durchleiten von Warmluft mit einer Temperatur von $150^\circ\text{C} - 250^\circ\text{C}$;
- Verdichten des warmen Flors auf ca. ein Viertel der ursprünglichen Höhe mittels zweier einen Preßspalt bildenden kalten Walzen, Bänder oder Platten aus Metall.

7. Verfahren nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch folgende Arbeitsschritte:

- Herstellen einer Mischung aus 20–30 Gewichtsprozent Stapelfasern aus Zellwolle oder Baumwolle (Länge der Fasern 10–40 mm; Titer 1,7–8 dtex) oder Zellstoff-Flocken sowie 70–80 Gewichtsprozent Polyester-PE-Bikomponenten-Stapelfasern (Länge 20–100 mm; Titer 1,7–20 dtex);
- Bildung eines Flors von $150 - 500 \text{ g/m}^2$ durch aerodynamisches Ablegen der vorgenannten Mischung,
- Erwärmen des Flors durch Durchleiten von Warmluft mit einer Temperatur von $150^\circ\text{C} - 250^\circ\text{C}$;
- Verdichten des warmen Flors auf ca. ein Viertel der ursprünglichen Höhe mittels zweier einen Preßspalt bildenden kalten Walzen, Bänder oder Platten aus Metall.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



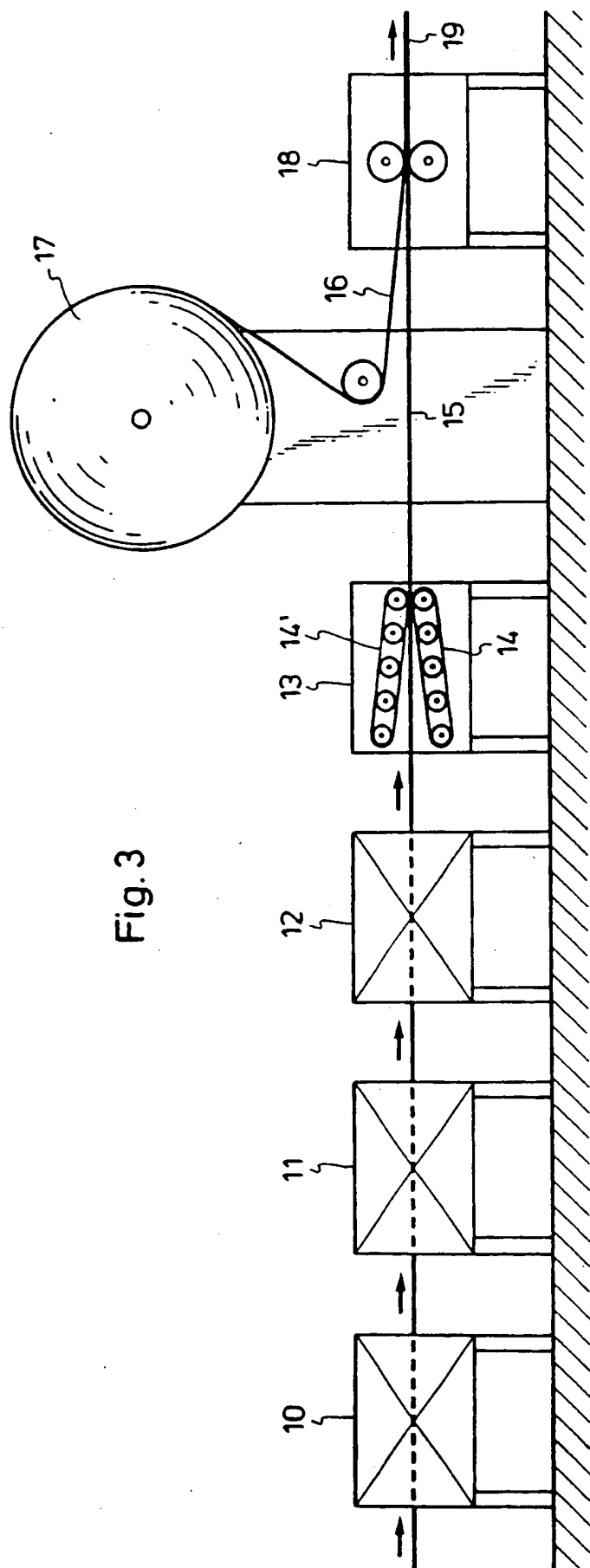


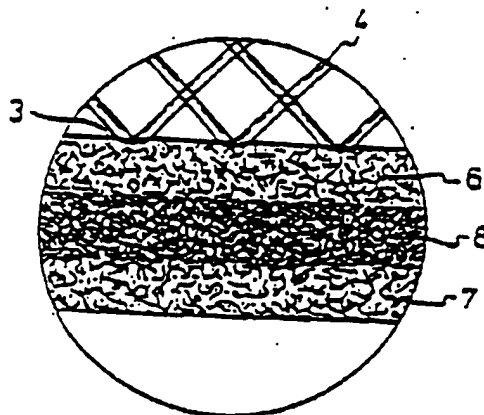
Fig. 3

Absorbent body for hygienic fiber products and process for producing it

Abstract

What is described is an absorbent body for hygienic fiber products, for example sanitary towels or panty liners, which consists of thermoplastic binding fibers or mixtures of thermoplastic binders with viscose staple, cotton, cellulose flocks and/or plastic fibers and which has varying density regions distributed over the cross-section. To form an integrated distribution layer, there are altogether three density regions, namely two outer regions (6; 7), each with a density of 0.005-0.1 g/cm³, and a middle region (8) with a density of 0.05-0.3 g/cm³.

To produce the absorbent body, the process is such that thermoplastic binding fibers or the above-mentioned mixtures are deposited aerodynamically, and the pile thus formed is heated to the activation temperature of the binder and is subsequently compacted. Compaction takes place immediately after the activation temperature has been reached, that is to say without intermediate cooling, by means of two cold rollers or plates made of metal which form a pressing nip.



THIS PAGE BLANK (uspto)

Description

The invention relates to an absorbent body for hygienic fiber products, composed of thermoplastic binding fibers or mixtures of thermoplastic binders with
5 viscose staple, cotton, cellulose flocks and/or plastic fibers in the form of individual absorbent pads or webs which have varying density regions distributed over the cross-section.

European Patent Specification 0,169,184 discloses
10 a fibrous absorption body for use in disposable products, such as diapers, sanitary towels or the like, which consists of absorbent fibers and of a binder activatable by heat, preferably in the form of adhesive fibers. The absorption body is defined in that the absorbing fibers
15 and the binder form a homogeneous bond, and in that the absorption body has a continuous density rise as "a result of a stepwise increasing extent of fiber adhesion and of compression in a direction perpendicular to its largest surface". As a result of this construction, as
20 high a fluid capacity as possible and a good fluid distribution in the absorbent body are to be achieved. The technological means by which the absorbent-body construction described, especially the density distribution described, is achieved over the cross-section, are
25 that, in the first place, a uniform mixture of absorption fibers and binding fibers are deposited to form a pile and this is heated to the activation temperature of the binding fibers by the supply of heat. The web is subsequently cooled to a temperature which is only a
30 little below the activation temperature of the binder. Thereafter, in a second step, the web is compressed by means of rollers, of which one is cold or is at least at a temperature below the activation temperature of the binder, whereas the opposite roller has a temperature
35 which exceeds the activation temperature of the binder. These measures ensure that the binding effect decreases in the direction from the hot roller to the cold roller and the web has the said density gradient after passing through at least one pair of rollers of this type.

40 Further tests on heated and subsequently

THIS PAGE BLANK (USPTO)

compacted piles have shown that a different density distribution leads to contrasting and surprising results, specifically when the absorbent body or the absorbent-body web has three density regions for forming an integrated distribution layer, namely two outer regions, each with a density of 0.005 - 0.1 g/cm³, and a middle region with a density of 0.05 - 0.3 g/cm³. A web or an absorbent body with a density distribution of this type has remarkably good properties as regards fluid absorption, fluid distribution and fluid-storage capacity even when the web is produced with only a small final thickness, for example of the order of one or a few millimeters. However, the advantages are in no way restricted to webs of small thickness; on the contrary, such webs or absorbent bodies can also be employed to advantage where greater web thicknesses are required in view of the quantities of fluid to be absorbed.

The two outer density regions of the proposed absorbent body or of the proposed absorbent-body web should each occupy 10-40% of the total height and the middle density region 20-80% of the total height of the absorbent body or of the web. The properties sought after are exhibited to particular extent when the density regions merge abruptly into one another and not continuously, as is the case in the already known European Patent Specification 0,159,184. For the further improvement in the properties, the side of the absorbent body next to the body during use can have a structural embossing, as is known per se.

To produce the proposed absorbent bodies having the novel density distribution, in the first place a pile is formed by the aerodynamic deposition of thermoplastic binding fibers or mixtures of thermoplastic binders with viscose staple, cotton, cellulose flocks and/or plastic fibers. The pile is then heated to the activation temperature of the binder or of the binding fibers and is thereafter compacted.

The procedure for this is such that the compaction of the web or absorbent bodies heated to activation

THIS PAGE BLANK (USPTO)

temperature is carried out immediately, that is to say without intermediate cooling, by means of two cold rollers, bands or plates made of metal which form a pressing nip.

5 The absorbent bodies or webs to be produced can therefore consist completely of thermoplastic binding fibers, for example polyethylene fibers, polypropylene fibers or bicomponent fibers composed of these two components. Furthermore, for example, it is suitable to
10 have bicomponent fibers of which one component is composed of polyester and the other component of which is composed of polyethylene or the like. On the other hand, it can be advantageous not to construct the absorbent
15 body completely from thermoplastic binding fibers of this type, but, instead of mixtures of thermoplastic binders, for example this to use said fibers together with viscose staple, cotton, cellulose flocks and/or plastic fibers.

 Plastic fibers coming under consideration are those composed of non-thermoplastic materials, for
20 example polyurethanes or duroplastics. However, it is also possible to use fibers composed of thermoplastic materials, the softening temperature of which is above the softening temperature of the binder.

 If mixtures of this kind are used, the binders do
25 not necessarily have to be in fiber form; in this case, particulate binders can also be employed, but in this case they will likewise once again be, for example, polyethylene, polypropylene or polyester copolymers. The viscose-staple or cotton fibers to be used in the case of
30 mixtures should preferably have a length of 10-40 mm and a titer of 1.7-8 dtex.

 If plastic fibers are used, these should have a length of 20-100 mm, preferably approximately 60 mm, and a linear density of 1.7-20 dtex, preferably 3-4 dtex.

35 If binding fibers are used alone or in mixture with viscose staple, cotton, cellulose flocks and/or plastic fibers, these should have a length of 20-100 mm and a linear density of 1.7-20 dtex.

 A preferred process for producing the proposed

THIS PAGE BLANK (USPTO)

absorbent bodies is defined by the following working steps:

- 5 - Formation of a pile of 150-500 g/m² by the aerodynamic deposition of polyester/polyethylene bicomponent staple fibers in a length of 20-100 mm and with a linear density of 1.7-20 dtex;
- Heating of the pile by conducting through it hot air at a temperature of 150°C-250°C;
- 10 - Compaction of the hot pile to approximately one quarter of the original height by means of two cold rollers, bands or plates made of metal which form a pressing nip.

Another embodiment of the process is defined by the following working steps:

- 15 - Production of a mixture of 20-30 percent by weight of staple fibers composed of viscose staple or cotton (length of the fibers 10-40 mm; linear density 1.7-8 dtex) or cellulose flocks and 70-80 percent by weight of polyester/polyethylene
- 20 bicomponent staple fibers with a length of 20-100 mm and a linear density of 1.7-20 dtex;
- Formation of a pile of 150-500 g/m² by the aerodynamic deposition of the abovementioned mixture;
- Heating of the pile by conducting through it hot
- 25 air at a temperature of 150°C-250°C;
- Compaction of the hot pile to approximately one quarter of the original height by means of two cold rollers, bands or plates made of metal which form a pressing nip.

- 30 Within the scope of the proposed process, the compacting tools assume particular importance. These tools consist, as mentioned, of cold rollers, bands or plates made of metal. Preferably, two steel bands cooled to room temperature by air are used. The thermal conductivity of
- 35 the steel to be used is around $15-70 \text{ J/s} \times \text{m} \times \text{K}$, J signifying the heat quantity in joules, s the time in seconds, m the mass in kg and K the temperature in Kelvins.

The process proposed according to the invention

THIS PAGE BLANK (USPTO)

is explained in more detail below by means of some exemplary embodiments.

A mixture of 25% viscose staple (3.6 dtex; fiber length 30 mm) and 75% polyester/polypropylene bicomponent fibers (3.3 dtex; fiber length 60 mm) was processed. The fiber mixture was opened via a card and deposited aerodynamically to form a pile having a weight per unit area of 170 g/m² and a pile height of 30 mm. The pile was thermoset for 20 seconds at 150°C in a recirculated-air oven, the thickness reducing to approximately 13 mm. The still hot thermoset structure was subjected, immediately after leaving the thermosetting apparatus, to intermediate-zone compaction, specifically as a result of compression between two steel plates cooled to room temperature and having a smooth surface. The time of pressure treatment amounted to 26 seconds. The resulting product had a height of approximately 7 mm. It was subsequently laminated with a nonwoven and calibrated to a final thickness of 2 mm.

The fluid retentivity of the product thus produced was determined at more than 1.0 g per absorbent body. As a comparison: without a compacted intermediate zone, the fluid retentivity was less than 0.5 g.

The restoring elasticity was determined at 94%. The air permeability was higher than 20 l/10 cm² x min at a test pressure of 0.2 kpa.

Example 2

The process steps were the same as in Example 1. Instead of the fiber mixture used there, a pile consisting of 100% of hydrophilic bicomponent fibers was used.

The product produced had a fluid retentivity of more than 2.0 g per absorbent body. The restoring elasticity and air permeability corresponded to the product obtained according to Example 1.

Example 3

The process is also suitable for the production of sanitary towels. The same process steps as described in Example 1 were executed. The fiber mixture used also corresponded to that of Example 1. Simply the weight per

THIS PAGE BLANK (USPTO)

unit area of the pile amounted to 450 g/m². The final product produced had a thickness of 17 mm.

The measured values were:

fluid retentivity approximately 110 g/absorbent body (120
5 x 220 mm).

For comparison

The fluid retentivity without a compacted intermediate zone was approximately 34 g per absorbent body.

The invention is explained in more detail below
10 with reference to the drawing. In this:

Figure 1 shows a perspective view of an embodiment of a thin absorbent body according to the invention;

Figure 2 shows an enlarged representation of the cutout II-II;

15 Figure 3 shows a diagrammatic representation of the process flow.

Figure 1 shows as an exemplary embodiment a panty liner which is designated as a whole by 1. The liner is composed of a thin, approximately 2 mm thick fiber
20 structure which has been subjected to the intermediate-zone compaction according to the invention. The surface of use 2 (side next to the body) shown in the drawing has a nonwoven layer 3 and reveals, on the one hand, a linear embossing 4 and, on the other hand, a punktiform emboss-
25 ing 5. The punktiform embossing 5 extends over the entire surface of use 2; purely for the sake of simplicity, only some of the punktiform embossings are shown in Figure 1.

Figure 2 indicates that the product is constructed from altogether three zones of varying density,
30 namely two outer regions 6 and 7, each with a relatively low density of 0.005 to 0.1 g/cm³, and a middle region 8 with a higher density of 0.05-0.3 g/cm³. The regions 6, 7 and 8 merge abruptly into one another and nevertheless, as a result of the intimate fiber interlacing, constitute
35 a cohesive system in which the middle region 8 acts as an integrated distribution layer.

The laminated-on nonwoven layer 3 and the linear embossing 4 can be seen in the upper region of Figure 2.

In Figure 3, the sequence of the process for

THIS PAGE BLANK (USPTO)

producing absorbent bodies or webs of this type is shown diagrammatically. Th apparatus 10 serves for fiber opening and, if appropriate, fiber mixing. The initial fibers are fed to this apparatus. The apparatus can be
5 designated as a whole as a fiber-treatment installation.

The fibers pass from the fiber-treatment installation 10 into the apparatus 11, where they are deposited aerodynamically to form individual absorbent bodies or an absorbent-body web. The apparatus 11 is a card.

10 After deposition, the absorbent bodies or the web pass for thermosetting into the recirculated-air oven 12. From here, the product is conveyed further immediately, without intermediate cooling, into the intermediate-compaction apparatus 13, for the symbolic representation
15 of which the two air-cooled compacting bands 14 and 14' have been chosen.

The compacted product is then covered with a nonwoven web 16 which is drawn off from a stock roll 17. The two webs are then fed to the embossing calender 18,
20 where they are, on the one hand, laminated with one another and, on the other hand, embossed. The finished product leaves the installation at 19 and, if it is a web, can be rolled up; however, it can also be subdivided into individual absorbent bodies, for example panty
25 liners or the like.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

List of reference symbols

- 1 Panty liner (absorbent body)
- 2 Surface of use
- 3 Nonwoven layer
- 5 4 Linear embossing
- 5 Punktiform embossing
- 6;7 Outer regions
- 8 Middle region
- 9 -
- 10 10 Fiber-treatment installation
- 11 Card
- 12 Recirculated-air oven
- 13 Intermediate compaction
- 14;14' Compacting bands
- 15 15 Product
- 16 Nonwoven web
- 17 Stock roll
- 18 Embossing calender
- 19 Finished product

THIS PAGE BLANK (uspto)

Patent Claims

1. An absorbent body for hygienic fiber products composed of thermoplastic binding fibers or mixtures of thermoplastic binders with viscose staple, cotton,
5 cellulose flocks and/or plastic fibers in the form of individual absorbent pads or webs which have varying density regions distributed over the cross-section, wherein the absorbent body (1) has three density regions in order to form an integrated distribution layer, namely
10 two outer regions (6; 7), each with a density of 0.005-0.1 g/cm³, and a middle region (8) with a density of 0.05-0.3 g/cm³.

2. The absorbent body as claimed in claim 1, wherein the two outer density regions (6; 7) each occupy 10 - 40%
15 of the total height and the middle density region (8) occupies 20 - 80% of the total height of the absorbent body (1).

3. The absorbent body as claimed in claim 1 or 2, wherein the density regions (6, 8, 7) merge abruptly into
20 one another.

4. The absorbent body as claimed in claim 1, 2 or 3, wherein the side of the absorbent body (1) next to the skin during use has a structural embossing.

5. A process for producing an absorbent body as
25 claimed in one of claims 1 to 4 by aerodynamic deposition of thermoplastic binding fibers or mixtures of thermoplastic binders with viscose staple, cotton, cellulose flocks and/or plastic fibers, heating of the pile thus formed to the activation temperature of the binder or of
30 the binding fibers, and subsequent compaction, wherein the compaction of the web or absorbent bodies heated to the activation temperature takes place immediately, that is to say without intermediate cooling, by means of two cold rollers, bands or plates made of metal which form a
35 pressing nip.

6. The process as claimed in claim 5, wherein there are the following working steps:

- Formation of a pile of a weight of 150-500 g/m² by the aerodynamic deposition of poly ster/polyethylene

THIS PAGE BLANK (USPTO)

bicomponent staple fibers of a length of 20-100 mm and a linear density of 1.7-20 dtex;

- Heating of the pile by conducting through it hot air at a temperature of 150°C-250°C;

5 - Compaction of the hot pile to approximately one quarter of the original height by means of two cold rollers, bands or plates made of metal which form a pressing nip.

10 7. The process as claimed in claim 5, wherein there are the following working steps:

15 - Production of a mixture of 20-30 percent by weight of staple fibers composed of viscose staple or cotton (length of the fibers 10-40 mm; linear density 1.7-8 dtex) or cellulose flocks and 70-80 percent by weight of polyester/polyethylene bicomponent staple fibers (length of 20-100 mm; linear density 1.7-20 dtex);

20 - Formation of a pile of 150-500 g/m² by the aerodynamic deposition of the abovementioned mixture;

20 - Heating of the pile by conducting through it hot air at a temperature of 150°C-250°C;

25 - Compaction of the hot pile to approximately one quarter of the original height by means of two cold rollers, bands or plates made of metal which form a pressing nip.

THIS PAGE BLANK (uspto)